

AKUT SEREBROVASKÜLER İNFARKTLARDA EKOKARDİOGRAFI BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yahya Karaman*, Emrullah Başer**, Ali Soyuer*, Zeki Tin***, Ahmet H. Köker**, Abdullah Talaslıoğlu*

Özet: Fokal iskemik serebral hastalıkların klinik tanısında parankimal lezyonun anatomik tanımı ve oluşundan sorumlu patofizyolojik mekanizmanın tarifi yapılmalıdır. Fokal iskemik serebral hastalığın nedeni büyük ölçüde kardiyak orijindir (Kardiyak anomaliler ile serebrovasküler hastalık arasında özellikle iskemik embolilerle birlikte olduğuna dair önemli destekleyici deliller mevcuttur.). Akut strok sendromlu hastalarda kardiyak anomaliden şüphelenildiği durumlarda kliniği doğrulamak ve etiyoloji yönelmek için sıklıkla elektrokardiogram ile birlikte ekokardiografi tetkikinde gerekmektedir.

Biz prospektif olarak serebral iskemik semptom ve klinik bulguları olan 74 hastayı hastaneye yatırarak inceledik. Hastalara ekokardiografi uygulandı. Hastaların % 62.2'sinde değişik kardiyak anomaliler tesbit edildi. En sık ekokardiografi bulgusu sol ventrikül anevrizması bulundu (% 22.95). Kardiyak hastalığı bulunan özellikle atrial fibrilasyon ve bununla beraber serebral emboli olan hastalarda ekokardiografi yapılmasını tavsiye etmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Akut serebral infarkt, ekokardiografi

Echocardiographic assesment in acut cerebrovascular infarctions

Summary: The clinical diagnosis of cerebral ischemic disease require both an anatomic definition of the parenchymal lesion and a description of the pathophysiologic mechanism responsible for its occurrence. The heart is an important source of embolic material causing focal cerebral ischemic disease. There is considerable evidence to support a strong association between cardiac abnormalities and cerebrovascular disease especially embolic ischemias. Echocardiography is frequently requested on patients with acute stroke syndromes to confirm clinically suspected cardiac abnormalities and to provide evidence of etiology.

We prospectively studied 74 hospitalized patients who had cerebral ischemic symptoms and clinical findings. We performed echocardiography in 74 patients. Various cardiac abnormalities are demonstrated in 46 patients (62.2 %). The most common echocardiographic findings was left ventricular aneurysm (22.95 %).

We can make a recommendation on doing echocardiography in patients with known cardiac disease, especially those with atrial fibrillation, which has a recognized association with cerebral embolism.

Key words: Acute cerebral infarction, echocardiography

* Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

*** Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

Akut serebrovasküler hastalıkların büyük bir kısmını infarktlar teşkil eder. Bunların % 20-30 kadarı da serebral emboliye bağlıdır. Akut serebral embolilerin en sık nedenlerinden bir kısmı kardiyak orijindir. Bütün strokların % 25-30'unda kardiyak patoloji tesbit edilmiştir ve kardiyak orijinli emboliler tüm strokların % 15-20'si kadardır (5,6,9,19,23,24,30,38).

Serebral emboliye neden olan kardiyak patolojiler içinde ilk sırayı atrial fibrilasyon ve diğer ritim bozuklukları almaktadır (7, 8, 12, 31, 36, 44, 45, 47). Bunlarda normal popülasyondan 5-6 kat daha fazladır (13, 14, 21). Sık görülen diğer kardiyak nedenler kalp kapağı hastalıkları, atrial septal defektlerde oluşan paradoks emboliler, endokarditler, kardiyak operasyonlar, kalp kası tümörleri ve kalp yetmezliği gibi nedenlerdir (1,2,13,14,18,22,23,28,33,40,41, 46). Diğer emboli nedenleri prekardiyak kökenli tromboemboliler, serebral ve ekstraserebral vasküler patolojilere bağlı nedenler, hematolojik nedenler ve risk faktörlerini oluşturan diğer sistemik hastalıklar ile idantifiye edilemeyen vakalardır (9,20,23,30,43).

Kardiyak patolojilerin tanı yöntemleri arasında telekardiografi, elektrokardiografi, ekokardiografi, anjiyografi önde gelen metodlar olup ekokardiografi akut strok sendromlu hastaların kardiyak abnormalitelerinden şüphe edilen durumların kliniği doğrulamak ve etiolojik faktörü belirlemek, ayrıca gerekli spesifik tedavi girişimlerinde önemli bir laboratuvar tanı yöntemidir. Halen kardiyak mekanizmanın incelenmesinde ve kardiyak kaynaklı patolojilerin idantifiye edilmesinde güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmaktadır (4,11,15, 21, 25, 27, 34, 37).

Akut serebrovasküler infarktına neden olan kardiyak anomalileri, buna bağlı faktörleri ve etkilerini incelemek için bu çalışma planlanmış ve özellikle ekokardiografinin tanıdaki önemi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu inceleme prospektif olarak Ekim 1990-Ekim 1991 tarihleri arasında iskemik serebrovasküler hastalık tanısı alan Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Kliniğine yatırılarak takip edilen 74 hasta üzerinde yapılmıştır.

Serebrovasküler hastalık tanısı konan hastaların hepsi de akut ve subakut gelişen serebral infarktardan seçilmiştir. Hastaların kliniği yatışının ilk 3 günü ile 7 günü arasında çekilen Bilgisayarlı Beyin Tomografisi ile doğrulanmıştır. Bütün hastalarda telekardiografi, elektrokardiografi ve ekokardiografi çekilerek, bir kardioloji uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Geçici iskemik ataktan şüphe edilen hastalar ile beyin tomografisinde infarkt izlenimi vermeyen ve tomografileri normal değerlendirilen hastalar çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Ekokardiografik çalışma Toshiba SSH-65 Ekokardiografi cihazı ile ve 2.5 MHz'lik transduser kullanılarak yapılmıştır. Hastalar sol dekubitus pozisyonunda değişik derecelerde yatırılarak apikal dört boşluk, parasternal uzun eksen ve kısa eksen pozisyonlarında incelenmiştir. Sol ventriküle duvar hareketlerine göre hipokinezi, akinezi veya diskinezi olup olmadığı, Pulsed Doppler ve CW-Doppler ile kapaklara ait regurjitasyon üfürümleri araştırılmıştır. Asimetrik septal hipertrofi için septum kalınlığı/arka duvar kalınlığının 1.3'den büyük olması esas alınmıştır.

BULGULAR

Akut serebral infarktılı 74 hastadan 39'u (%52.65) erkek, 35'i (% 47.35) kadın hastalar olup yaşları 35-81 arası ve yaş ortalaması 53'dür. Bütün hastalarda lokal nörolojik bulgular ve semptomlar mevcut olup hepsinde de Bilgisayarlı Beyin Tomografisinde infarkt lezyonları tesbit edildi.

Hastaların elektrokardiografi bulguları: 20

hastanın (% 27) normal, 54 hastanın (% 73) anormal bulgular elde edildi. En sık anomali 26 hastada (% 35.1) atrial fibrilasyon bulundu. İkinci sıklıkla (% 16.21) sol ventrikül hipertrofisi bulundu (Tablo I).

Bir hastada birden fazla ekokardiografi bulguları da işaretlenmiştir.

tasyon u(% 18.9) ve sol ventrikül anevrizması (% 22.95) olduğu dikkati çekerken hastaların 26'sında (% 35.1) normal bulgular elde edilmiştir, 46 hastada (% 62.2) bir veya birkaç ekokardiografi bulgusu anormal olarak değerlendirilmiştir (Tablo II). Hastaların ekokardiografi bulguları en sık karşılaşılan elektrokardiografi bulgusu olan patolojilerden atrial fibri-

Tablo I. Serebral infarktli hastaların elektrokardiografi bulguları.

EKG Bulguları	Sayı	Yüzde (%)
Atrial fibrilasyon	26	35.1
Sol ventrikül hipertrofisi	12	16.2
Sağ ventrikül hipertrofisi	1	1.35
Geçirilmiş miyokard infarktüsü	7	9.45
Dal blokları	8	10.8
Normal Bulgular	20	27
TOPLAM	74	100

Tablo II Serebral infarktli hastaların Ekokardiografi bulgularının değerlendirilmesi

Ekokardiografi Bulguları	Sayı (n)	Yüzde (%)	Atrial Fibrilasyonu			
			Var		Yok	
			Sayı (n)	%	Sayı (n)	%
Sol ventrikül dilatasyonu	14	18.9	6	42.85	8	57.15
Sol atrial dilatasyon	9	12.16	5	55.55	4	44.45
Sol ventrikül anevrizması	17	22.95	7	41.17	10	58.83
Sol ventrikülde trombus	6	8.1	3	50	3	50
Sol atrial trombus	3	4.05	1	33.33	2	66.66
Mitral yetmezlik	1	1.35	-	-	1	100
Mitral stenoz	6	8.1	5	83.33	1	16.66
Mitral valv prolapsusu	7	9.45	3	42.85	4	57.15
Asimetrik septal hipertrofi	7	9.45	2	28.57	5	71.42
Yetersiz EKO	2	2.7	-	-	2	100
Normal EKO	26	35.1	2	7.69	24	92.31

Hastaların ekokardiografi bulgularında değerlendirildiğinde en sık patolojinin sol ventrikül dila-

stasyon ile karşılaştırılmıştır. En sık atrial fibrilasyon mitral stenozda görülmüştür (Tablo II).

6 mitral stenozlu hastanın 5'inde (% 83.3) atrial fibrilasyon görülürken sol ventrikül akinezi ve trombusu olan hastaların da, % 50'sinde tesbit edilmiştir.

TARTIŞMA

Koroner damar hastalıklarıyla cerebral arter hastalıkları arasında risk faktörleri, etiyolojik faktörler ve patogeneze yönünden çok yakınlık bulunduğu gibi kardiyak nedenlere bağlı serebral stroklar günümüzde yine dikkatleri çok üzerine çeken konulardan biridir. Serebral infarktın sorumlu kardiyak embolizasyonun % 15-20 oranında olduğu belirtilmektedir (5,17,20,30,38). Kardiyak embolilerin % 70 kadarı da beyine lokalize olmaktadır (23).

Günümüzde serebral infarktın noninvaziv yöntemlerle akut dönemde kolayca tanısı konulmakta ve lezyon lokalizasyonu tam olarak bilinmektedir. Lezyonun asıl menşey ve fizyopatolojisinin bilinmesi hastanın akut ve kronik dönemlerde tıbbi ve cerrahi tedavisini büyük ölçüde etkilemektedir (9,17, 32). Şüphesiz kardiyak muayene ve hikaye tanıda önemli olmakla beraber; kardiyak hastalıkların tanısında telekardiografi, elektrokardiografi, ekokardiografi, komputeze tomografi, anjiyografi, nükleer manyetik rezonans, sintigrafi gibi metodlar kullanılmaktadır (10,16,21,25,26,29,39).

Lokalize serebral lezyonun fizyopatolojisini ve etiyolojisini belirlemede kardiyak anomalileri tanımlama için ekokardiografi etkili bir yöntemdir (4,11,27,34, 37).

Atrial fibrilasyon en sık emboliye neden olan kardiyak patoloji olarak tarif edilmektedir (7,8,31,34,44,47). Normal popülasyonda görülme sıklığı % 0, 4-1 arası değişmekteyken, tireotoksikozda atrial fibrilasyon olma şansı % 15-25 arasında değişmektedir (23,36). Atrial fibrilasyonun % 30-50 oranında emboli yapma eğilimi vardır (31). Romatizmal kalp hastalıkları ile birlikte bulunduğu zaman sıklığın 10-15 kat arttığı belirtilmektedir (45). Atri-

al fibrilasyonda rekürrens serebral infarkt riski de fazladır Sage'nin (35) 59 hastayı kapsayan serisinde 9 yıl izlediği atrial fibrilasyonlu hastaların % 20'sinde rekürrens serebral ataklar görülmüştür. Wolf'un (45) serisinde bu oran % 25 olarak belirtilmiştir, ancak daha ileri yaşlarda % 40'lara kadar değişebilen oranlarda tekrar infarkt geçirebilme şansı mevcuttur (47). Bizim araştırmamızda hastaların % 35.1'inde atrial fibrilasyon vardı, ve rekürrens serebral infarkt görülen iki hastamızda da tesbit edildi. Bizim atrial fibrilasyonlu hastalarımızda ayrıca tirotoksikoz tesbit edilmedi. Ekokardiografi bulgularını elektrokardiografi bulgularıyla karşılaştırdığımızda atrial fibrilasyon mitral stenozlu hastalarda % 83.33 oranında, sol ventrikül akinezisinde ve sol ventrikülde trombus tesbit ettiğimiz hastalarda ise % 50 oranında olduğu görüldü (Tablo II).

Romatizmal kalp hastalıklarının tromboembolik komplikasyonları % 20 oranında belirtilmiştir ve embolilerin % 40'ı serebral sirkülasyona gitmektedir (36,42,43). Atrial fibrilasyonla birlikte sık görülebileceği ve bu oranın da % 7-20 arasında değişebileceği belirtilmektedir (44,45). En sık mitral stenoz ve aort kapağı hastalıklarıyla ve mitral yetmezlik ile birlikte görülür, % 30'a kadar varan oranda rekürrens stroklara neden olur (35, 36, 47). Biz hastalarımızın % 8.1'inde mitral stenoz, % 1.35'inde mitral yetmezlik bulduk, mitral stenozlularda atrial fibrilasyonu % 83.33 oranında bulduk, mitral yetmezliği olan bir hastamızda atrial fibrilasyon tesbit edemedik (Tablo II.)

Miyokard infarktüsünde strok riski düşük olarak bildirilmiştir (13,28,33,41). Stroklar en sık apikal ve anterolateral miyokard infarktüsünde olmakta, rekürrens serebral emboli riski % 5-10 arasında değişmektedir (25,41). Bizim araştırmamızda 7 hastada (% 9.45) miyokard infarktüsü bulguları elektrokardiografide tesbit edildi, ancak ekokardiografik olarak 17 vaka da (% 23) sol ventrikül anevrizması bulundu.

Q dalgası bulunmayan infarktüsler de göz önüne alınırsa serebral stroke vakalarının önemli bir kısmını miyokard infarktüsü geçiren hastalar oluşturmaktadır.

Mitral kapak prolapsusu ekokardiografi ile normal şahıslarda % 2-5 oranında bulunur (2,9,15,37). Mitral valv prolapsuslu hastaların 2/3 gibi büyük bir kısmında serebral atak görüme şansı vardır (1,18,40). En iyi görüntüleme yöntemi ekokardiografidir. Mitral valv prolapsusunun özellikle genç hastalarda önemli olduğu belirtilmektedir (1,40). Biz ekokardiografi ile 7 hastamızda (% 9.45) mitral valv prolapsusu tesbit ettik. Bu kardiyak patolojisi olan hastaların % 15.2'sini teşkil etmektedir (Tablo II).

Primer kardiyak tümörler özellikle sol atrial miksom, prostatik kalp kapağı ve diğer kardiyak cerrahi girişimler ile kardiyak arrest geçiren hastalar önemli ölçüde emboli ve serebral infarkt riski oluşturmaktadır (3,7,25,39,42). Bizim hastalarımızda bunlar mevcut değildi.

Konjestif kalp yetmezliği, sol ventrikül duvar hareketleri bozukluğu veya ritim bozuklukları nedeniyle emboliye neden olduğu ancak iskemik stroke sebebi olarak sık rastlanmadığı bildirilmiştir (15,30). Knopman (21) konjestif kalp yetmezliğini emboli nedeni olarak % 1-2 oranında bildirmiştir. Bizim araştırmamızda elektrokardiografi ile % 16.2 oranında sol ventrikül hipertrofisi, ekokardiografi ile % 18.9 oranında sol ventrikül dilatasyonu, % 8.1 sol ventrikül akinezi tesbit ettik. Kardiyak muayene ile hastaların 4'ünde (% 5.4) konjestif kalp yetmezliği bulguları vardı. Konjestif kalp yetmezliğinin, stroklardan çok geçici iskemik atak ve buna benzer tablolar oluşturduğu bildirilmektedir (9,14). Biz araştırmamıza bilginçli beyin tomografisinde infarkt görüntüsü vermeyen yani geçici iskemik atak ve vertebro-baziller yetmezlik bulguları olan hastaları dahil etmedik. Infarkt bulgu ve görüntüsü veren hastalarda yaptığımız bu araştırmada en

çok ekokardiografi bulgusunu % 18,9 ile sol ventrikül dilatasyonu % 22.95 ile sol ventrikül anevrizması teşkil etmektedir (Tablo II). Sadece iki hastamızda (% 2.7) ekokardiografi yetersiz bulundu, bu hastalarımızın elektrokardiografileri normal değerler gösterdi. 26 hastada (% 35.1) ekokardiografi normal değerlendirildi, bunların ikisinde (% 7.69) atrial fibrilasyon, ikisinde dal blokları elektrokardiografi ile tesbit edilmişti.

Çalışmamızda serebral infarktlarda kardiyak patoloji ekokardiografi ile % 62.2 oranında bulduk. Serebral infarktlerin en önemli kaynağını teşkil eden kardiyak bozuklukların tanınmasında, lokalize lezyonun fizyopatolojik ayırımında dolayısıyla tıbbi ve cerrahi tedavinin akut ve kronik dönemlerde uygulanmasında, risk faktörlerinin azaltılmasındaki girişimlerde ekokardiografi önemli bir yer tutmaktadır, güvenilir bir tanı metodudur. Ekokardiografik bulguların varlığı yüksek kardiyak risk grubunu belirler, özellikle genç iskemik stroklarda ekokardiografi rutin bir tarama işlemi olmalıdır. Serebral embolinin tanısı klinik, laboratuvar ve diğer patolojik bulguların bir kombinasyonudur. Kardiyojenik beyin embolisi tanısı, bütün bu bulguların bir birikimi sonucu konulur. Her stroğun muhtemel mekanizmasını göstermek için ekokardiografi tek başına tam diagnostik değildir. Anjiyografi ve diğer kriterleri de değerlendirmek gerekir.

Kaynaklar

1. Barnett HJ, Boughner DR, Taylor DW et al: Further evidence relating mitral valve prolapse to cerebral ischemic events. *New Eng J Med.* 302: 139-144, 1980.
2. Barnett HJ, Jones MW, Bourghner RD: Cerebral ischemic events associated with prolapsing mitral valve. *Arch Neurol* 33: 777-782, 1976.
3. Bass E: Cardiac arrest, pathophysiology

and neurologic complications. **Ann Intern Med** 103: 920-921, 1985.

4. Biller J, Johnson MR, Adams HP et al: Echocardiographic evaluation of young adult with nonhemorrhagic cerebral infarction. **Stroke** 17: 608-612, 1986.

5. Bogusslavsky J, Cachin C, Reğli F et al: Cardiac sources of embolism and cerebral infarction. **Neurology** 41: 855-859, 1991.

6. Bogusslavsky J, Reğli F: Ischemic stroke in adults younger than 30 years of age. Cause and progression. **Arch Neurol** 44: 479-480, 1987.

7. Brand FN, Aboutt RD, Kannel WB: Characteristics and prognosis of lone atrial fibrillation. 30 years follow-up in the Framingham Study. **JAMA** 254: 3449, 1985.

8. Candelise L, Pinardi G, Morabito A: Mortality in acute stroke with atrial fibrillation. **Stroke** 22: 169-174, 1991.

9. Cerebral Embolism Study Group: Cardioembolic stroke. **Arch Intern Med** 147:636-640, 1987.

10. Classification of Cerebral Diseases III. **Stroke** 21(4): 638-676, 1990.

11. Donaldson RM, Emanu el RW, Earl CJ: The role of two dimensional echocardiography in the detection of potentially embolic intracardiac masses in patients with cerebral ischemia. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 44:303-309, 1981.

12. Flegal KM, Shipley MJ, Rose G: Risk of stroke in non rheumatic atrial fibrillation. **Lancet** : 526-527, 1987.

13. Gare JM, Sloan M, Price TL: Intracerebral hemorrhage, cerebral infarction and subdural hematoma after acute myocardial infarction. **Circulation** 83:448-459, 1991.

14. Gospe SM, Gabor AJ: The association of

stroke and coronary heart disease **Mayo Clin Proc** 62: 1077-1080, 1990.

15. Greenland P, Knopman DS, Mikell FL et al: Echocardiography in diagnosis assessment of stroke. **Ann Intern Med** 95: 51-53, 1981.

16. Hazelton AE, Earnest PM: Impact of computed tomography on stroke. **Arch Intern Med** 147: 216-220, 1987.

17. Hurtig HI, Reivic M: Clinical aspects of cerebrovascular diseases. In Goldensohn ES, Appel SH(eds). **Scientific Approaches to Clinical Neurology** Lee-Febriger, Philadelphia, 1977, pp:369-395.

18. Jackson AC, Boughner DR, Barnet JM: Mitral valve prolapse and cerebral ischemic events in young patients. **Neurology** 34:784-787, 1986.

19. Jackson AC, Derek R, Boughner DR: Cardiac emboli and cerebral ischemia. **Neurology** 46: 148-151, 1983.

20. Kittner SJ, Sharkness CM, Price TL: Infarction with a cardiac source of embolism in the NINCDS Stroke Date Bank. **Neurology** 40: 281-284, 1990.

21. Knopman DS, Anderson DC, Asigner RW et al: Indications for echocardiography in patients with ischemic stroke. **Neurology** 30: 1005-1006, 1982.

22. Komrad MS, Coffey CE, Coffey KS: Myocardial infarction and stroke. **Neurology** 34: 1403-1407, 1984.

23. Lambert CD: Neurological manifestations of acquired cardiac disease and dysrhythmias. In Aminof MY(ed). **Neurology General Medicine**. Churchill Living 1989, pp 69-85.

24. Lechot PH, Mas JL, Lascault G et al: Prevalence of foramen ovale in patients with stroke. **New Eng J Med** 318: 1148-1152,

- 1988
25. Lee R, Bartzokis T, YEoh TK: Enhanced detection of intracardiac sources cerebral emboli by echocardiography. **Stroke** 22: 734-739, 1991.
26. Laddner J, Bamford JM: Are hypertension or cardiac embolism likely, cause of lacunar infarction. **Stroke** 21: 375-381, 1990.
27. Lovett JL, Sandok BA, Giuluan ER et all: Two dimensional echocardiography in patients with local cerebral ischemia. **Ann Intern Med** 95: 1-4, 1981.
28. Mc Allen PM, Marshall J: Cerebrovascular incidents after myocardial infarction. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 40:951-953, 1977.
29. Natelson BH: Neurocardiology. **Arch Neurol** 42: 178-180, 1985.
30. Norving B, Nilssen B: Cerebral embolism of cardiac origin. **Acta Neurol Scand** 73: 520-524, 1986.
31. Peterson P: Thromboembolic complications in atrial fibrillation. **Stroke** 21:4-13, 1990.
32. Ramirez ML ipolle RJ, Bjork R et all: Can embolic stroke be diagnosed on the basis of neurologic clinical criteria. **Arch Neurol** 44: 87-89, 1987.
33. Rokey R, Rollak L, Harati Y et all: Coronary arter disease in patients with cerebrovascular diseases. A perspective study. **Ann Neurol** 16: 50-53, 1984.
34. Rosa A, Masmoudi K, Barbieux D et all: Echocardiographie bidimensionnelle dans 100 cas d'accidents ischémiques cerebraux inexplicables. **Presse Med.** 19: 73-75, 1990.
35. Sage JI, Van Viterd RL: Risk of recurrent stroke in patients with atrial fibrillation and non-valvular herat disease. **Stroke** 14: 537-539, 1983.
36. Sherman DG, Goldman L: Thromboembolism in patients with atril fibrillation. **Arch Neurol** 41: 708-710, 1984.
37. Shretha NA, Moreno FL, Narciso FV et all: Two dimensional echocardiographic diagnosis of left atrial thrombus in rheumatic herat disease. **Circulation** 67: 341-344, 1983.
38. Sirna S, Biller J, Skorton DJ: Cardiac evaluatin of the patients with stroke. **Stroke** 21: 14-23, 1990.
39. Tegeler CH, Downes TL: Cardiac imaging in stroke. **Stroke** 26: 13-18, 1991.
40. Tharakan J, Ahuja GK, Manshanda SC: Mitral valve prolapse and cerebrovascular accidents in the young. **Acta Neurol Scandinav** 66: 295-302, 1988.
41. Thompsen PL, Robinson SJ: Stroke after myocardial infarction, relation to infarct size. **Br Med J** 2:457-459, 1978.
42. Weisberg LA: Nonseptic cardiogenic cerebral embolic stroke. **Cilincial-CT correlation** 35: 896-899, 1985.
43. Weisberg LA, Materese E, Halpen J: Noninvasive evaluation of the extracranial carotid arteries in patients with cerebrovascular events and atrial fibrillation. **Arch Intern Med.** 148: 1785-1788, 1988.
44. Wolf PA, Abbott RD- Kannel WB: Atrial fibrillation. A major contributor to stroke in the elderly. **Arch Intern Med** 147: 1561-1564, 1987.
45. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB: Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke. The Framingham Study. **Stroke** 22: 983-988, 1991.
46. Wolf PA, Sile CA: Cerebral ischemia with mitral valve prolapse. **Am Heart J** 113: 1368-1371, 1987.

47. Wolf PA, Thomas HE: *Epidemiologic assessment of chronic atrial fibrillation as a risk of stroke. Neurology* 28: 973-978, 1988.